

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06077104 A**

(43) Date of publication of application: **18.03.94**

(51) Int. Cl.

**H01L 21/027**

**G02B 26/10**

**G03F 1/08**

**G03F 7/20**

(21) Application number: **04229686**

(71) Applicant: **NTN CORP**

(22) Date of filing: **28.08.92**

(72) Inventor: **ONDA HAJIME**

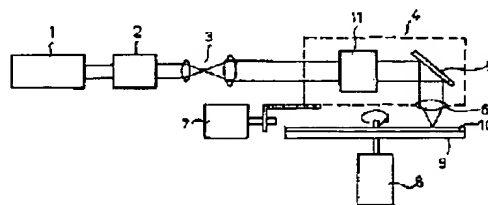
(54) **LASER BEAM LLITHOGRAPHIC EQUIPMENT**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a laser beam lithographic equipment which can form a deformed arc pattern such as an ellipse and a parabola.

**CONSTITUTION:** A laser beam from a laser light source 1 is lightmodulated by a light modulator 2, is enlarged to a laser beam with a desired thickness by a beam expander 3, and then is deflected so that it is inclined by an angle of  $\theta$  by a light deflector 11. The laser beam is reflected by a mirror 5, is focused by a focusing lens 6, and is applied to a glass substrate 10 which is rotated on a rotary turntable 9. By controlling the light deflector 11, a deformed arc pattern such as an ellipse and a parabola is formed speedily on the glass substrate 10.

**COPYRIGHT:** (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-77104

(43)公開日 平成6年(1994)3月18日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/027

G 0 2 B 26/10

G 0 3 F 1/08

7/20

1 0 1

5 0 5

A 7369-2H

9122-2H

7352-4M

H 0 1 L 21/ 30

3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平4-229686

(22)出願日

平成4年(1992)8月28日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 恩田 一

静岡県袋井市愛野2836

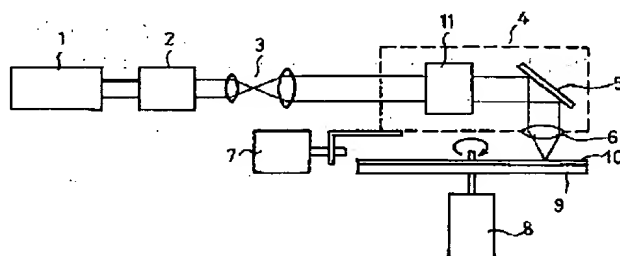
(74)代理人 弁理士 深見 久郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 レーザビーム描画装置

(57)【要約】

【目的】 この発明は楕円、放物線などの変形円弧パターンを高速に描画できるようなレーザビーム描画装置を提供することを主要な特徴とする。

【構成】 レーザ光源1からのレーザ光を光変調器2で光変調し、ビームエキスパンダ3によって所望の太さのレーザビームに拡大し、光偏向器11によってレーザビームを角度 $\theta$ だけ傾くように偏向する。このレーザビームはミラー5で反射され、集光レンズ6で集光され、回転ターンテーブル9上で回転するガラス基板10に照射される。光偏向器11を制御することにより、ガラス基板10上に楕円、放物線などの変形円弧パターンを高速に描画する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光材料の塗布された被描画物を載置して回転するターンテーブルと、前記ターンテーブルに対して相対的に移動可能であって、レーザ光を集光する集光レンズとを含み、レーザ光を微小スポットに集光して前記被描画物上に円形パターンを露光して描画するレーザビーム描画装置において、

前記集光レンズの前に光偏向器を設け、レーザ光を偏向させることにより、前記被描画物上に集光したレーザスポットの位置を偏位させ、真円形から変化したパターンを描画することを特徴とする、レーザビーム描画装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明はレーザビーム描画装置に関し、たとえば、半導体製造分野に用いられ、微細パターンをレーザビームで描画するようなレーザビーム描画装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ガラスなどの光学材料に輪帯（ゾーンプレート）を濃淡または凹凸のパターンで製作し、これにレーザ光などを照射して回折型のレンズや光干渉計の原器などに用いる用途がある。描かれたパターンにより凸レンズ、凹レンズや非球面のミラーなど任意の機能を満たす。また、干渉計の原器に用いることにより、従来の機械加工による反射または屈折型の原器に比べて格段の高精度な原器が得られる。このようなゾーンプレートを製作するために、レーザビーム描画装置が用いられる。

【0003】図5は従来のレーザビーム描画装置の一例を示す図である。図5において、レーザ光源1で発光されたレーザ光は光変調器2で光変調され、描画するパターンの線速度に応じてレーザパワーの制御をしたり、非描画時にレーザ光をオフしたりする。光変調されたレーザビームはビームエキスパンダ3に入射され、所望のビームスポットを作るために細いレーザビームが所望の太さのレーザビームに拡大されて光ヘッド4に入射される。光ヘッド4はミラー5と集光レンズ6とを含み、送りモータ7によって半径方向に送り制御される。光ヘッド4の下側にはスピンドルモータ8によって回転駆動されるターンテーブル9が設けられている。このターンテーブル9の上には被描画物としてのガラス基板10が載置されている。ガラス基板10上には感光性樹脂が塗布されていて、集光レンズ6で集光されたレーザビームが照射されることにより、円形パターンが描画される。送りモータ7で光ヘッド4を半径方向に送り制御することによって、複数の同心円の円形パターンが順次描画される。

【0004】このようにして円形パターンの描画されたガラス基板10は現像され、最小線幅1 $\mu$ m程度のゾーンプレートがパターン付けされ、これをガラスエッチングすることにより、凹凸パターンのゾーンプレートが得

られる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の図5に示したレーザビーム描画装置では、集光レンズ6を半径方向に送り制御することにより、容易に円形のゾーンプレートを描画することができる。しかしながら、ゾーンプレートが円形パターンでない場合、特に、ゾーンプレートに光学系の収差補正やビーム形状の変換をさせる場合などは、楕円形状のパターンが必要となる。この場合、図5に示した回転テーブル方式のレーザビーム描画装置では描画することができない。

【0006】そこで、日本機械学会「ロボティクス・メカトロニクス講演会（1991）講演論文集（Vol. B）」で提案されたようなレーザビーム描画装置が必要とされる。すなわち、この提案されたレーザビーム描画装置は、X軸テーブル上に光ヘッドを設け、Y軸テーブル上に被描画物を載置したものであり、X軸テーブル、Y軸テーブルを制御することにより、楕円のパターンを描画するところが、X軸テーブルとY軸テーブルを往復動作させると、X軸テーブルとY軸テーブルとを一旦必ず停止する必要があるため、描画速度が遅いという欠点があった。

【0007】それゆえに、この発明の主たる目的は、楕円、放物線などの変形円弧パターンを高速に描画できるようなレーザビーム描画装置を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は感光材料の塗布された被描画物を載置して回転するターンテーブルと、ターンテーブルに対して相対的に移動可能であって、レーザ光を集光する集光レンズとを含み、レーザ光を微小スポットに集光して被描画物上に円形パターンを露光描画するレーザビーム描画装置であって、集光レンズの前に光偏向器を設け、レーザ光を偏向させることにより、被描画物上に集光したレーザスポットの位置を偏位させ、真円形から変化したパターンを描画するように構成したものである。

## 【0009】

【作用】この発明に係るレーザビーム描画装置は、光偏向器によってレーザ光を偏向させて集光レンズに入射させることにより、被描画物上に集光したレーザスポットの位置を偏位させることができるので、高速で楕円、放物線などの変形円弧パターンを容易に描画することができる。

## 【0010】

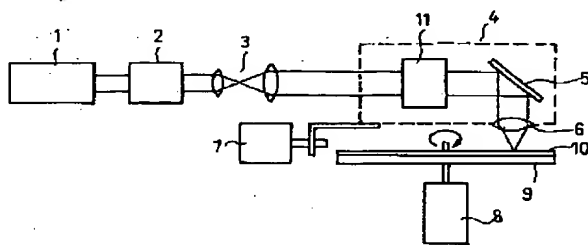
【実施例】図1はこの発明の一実施例を示す図である。この図1に示した実施例は、光ヘッド4のミラー5および集光レンズ6の前に光偏向器11を設けた以外は前述の図5に示したレーザビーム描画装置と同様にして構成される。光偏向器11は集光レンズ6に入射されるレーザビームをある角度 $\theta$ だけ傾けるために設けられる。

【0011】図2はこの発明の一実施例によって描画される楕円パターンを示す図であり、図3はレーザビームをx, y方向へ偏向する動作を説明するための図であり、図4は光偏向器による光スポットの偏位を説明するための図である。

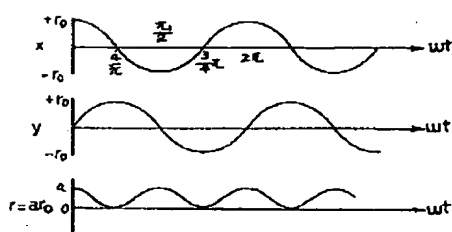
【0012】次に、図1～図4を参照して、この発明の一実施例の動作について説明する。図1に示す光偏向器11にレーザビームが入射されると、図示しない駆動回路によって光偏向器11が駆動され、レーザビームが $\theta$ だけ偏向される。 $\theta$ だけ偏向されたレーザビームは焦点距離 $f$ の集光レンズ6を介してガラス基板10上に集光される。このとき、光偏向器11を設けずに入射されたビームスポット位置に比べて $d=f \cdot \tan \theta$ だけ偏位した位置にレーザビームが集光される。したがって、回転テーブル9上でレーザビームを偏向することにより、円形パターンに修正を加え、楕円のような変形円形パターンを描画できる。

【0013】この実施例で描かれた変形パターンの一例としてこの楕円パターンを図2に示す。図2の点線は、半径 $r_0$ の円形パターンである。ここで、 $\omega t=0$ において、光偏向器11により半径位置を $a \cdot r_0$  ( $a < 1$ )だけ偏位させる。すなわち、 $f \cdot \tan \theta = a \cdot r_0$ を満たす角度 $\theta$ だけレーザビームを光偏向器11により偏向させる。そして、その偏向量を回転テーブルの回転角 $\omega t$ に応じて、図3に示すように回転速度の2倍の周期で偏向させると、集光レーザスポットのガラス基板10上での軌跡は、図2の実線で示す楕円となる。その方程式は、 $x^2 + y^2 / (1+a)^2 = r_0^2$ で短軸が $r_0$ であり、長軸が $(1+a) r_0$ の楕円となる。

【図1】



【図3】



【0014】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、集光レンズの前に光偏向器を設け、この光偏向器でレーザ光を偏向させることにより、被描画物上に集光したレーザスポットの位置を偏位させ、真円形から変化した楕円や放物線などの変形円弧パターンを高速に描画することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す図である。

【図2】この発明の一実施例によって描画された楕円パターンを示す図である。

【図3】レーザビームをx, y方向へ偏向する動作を説明するための図である。

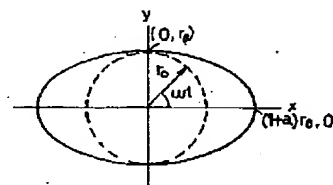
【図4】光偏向器による光スポットの偏位を説明するための図である。

【図5】図5は従来のレーザビーム描画装置の一例を示す図である。

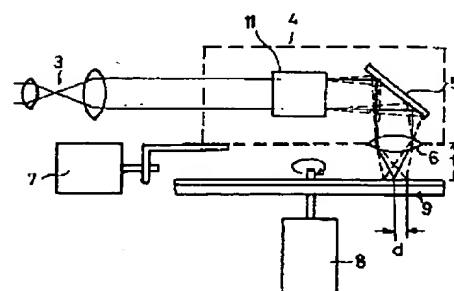
【符号の説明】

- 1 レーザ光源
- 2 光変調器
- 3 ビームエキスパンダ
- 4 光ヘッド
- 5 ミラー
- 6 集光レンズ
- 7 送りモータ
- 8 スピンドルモータ
- 9 回転ターンテーブル
- 10 ガラス基板
- 11 光偏向器

【図2】



【図4】



【図5】

